

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11) 特許番号

第2886878号

(45) 発行日 平成11年(1999)4月26日

(24) 登録日 平成11年(1999)2月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

B

21/205

21/205

請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号 特願平1-46525

(22) 出願日 平成1年(1989)3月1日

(65) 公開番号 特開平2-228035

(43) 公開日 平成2年(1990)9月11日

審査請求日 平成7年(1995)9月20日

(73) 特許経済者 9999999999

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田横河町4丁目6番地

渡辺 成一

茨城県土浦市神立町504番地 株式会社

日立製作所機械研究所内

掛瀬 量

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社

日立製作所機械研究所内

秋葉 政邦

東京都小平市上水本町1450番地 株式会社

日立製作所武蔵工場内

弁理士 小川 勝男 (外1名)

審査官 関根 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部にプラズマが生成される真空室と、前記真空室内に設けた試料台と、前記真空室内でプラズマ処理される試料を前記試料台に機械的にクランプする試料押さえとを具備した真空処理装置において、前記試料押さえの内部に前記試料押さえを加熱する加熱手段と前記加熱手段から前記試料への熱の伝達を抑制する断熱手段とを設け、前記試料押さえの表面に導電膜を形成したことを特徴とする真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、真空処理装置に係り、特に半導体素子基板等の試料を真空下でプラズマ処理するのに好適な真空処理装置に関するものである。

【従来の技術】

2

試料を真空下で処理する技術としては、例えば、特開昭58-53833号公報に記載のような、プラズマを利活して試料を処理するものが知られている。

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術では、試料のプラズマ処理時において試料押さえに被着するプラズマ重合膜の点については配慮がなされていない。このため、プラズマ重合膜の試料押さえへの堆積物が増加すると、ついには試料押さえから剥離し、該剥離した堆積物が試料の被処理面に付着し、その結果として、試料の歩留りが低下するといった問題がある。

なお、このような問題は、プラズマ処理においてのみではなく、分子線や中性粒子等を利用して真空処理する場合や、ガス反応を利用して真空処理する場合等において、試料押さえのように試料を機械的にクランプする手段

を用いる場合においても同様に生じる。

本発明の目的は、機械的なクランプ手段からの堆積物の試料被処理面への付着を抑制して試料の歩留り低下を防止するとともに安定したプラズマ処理を行うことのできる真空処理装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、内部にプラズマが生成される真空室と、真空室内に設けた試料台と、真空室内でプラズマ処理される試料を試料台に機械的にクランプする試料押さえとを具備した真空処理装置において、試料押さえの内部に試料押さえを加熱する加熱手段と加熱手段から試料への熱の伝達を抑制する断熱手段とを設け、試料押さえの表面に導電膜を形成することにより、達成される。

〔作用〕

真空室内で試料は、試料押さえにより試料台にクランプされる。試料台の試料は、真空下で処理される。一方、試料押さえは、試料と試料押さえとの間での熱の伝わりを抑制されて加熱手段により加熱される。

真空下での試料のプラズマ処理において、試料処理時の生成物であるプラズマ重合膜の試料押さえへの堆積量は、固体表面における重合反応とエッチング反応との競合により決定される。被着固体の表面温度が高いほど、エッチング反応が重合反応よりも強くなるため、プラズマ重合膜の堆積量は減少する。つまり、試料押さえを加熱手段によって加熱することにより、試料押さえに被着するプラズマ重合膜の堆積量を低減できる。これにより試料押さえからの重合膜の剥離、該剥離物の試料被処理面への付着を抑制することができる。また、試料と試料押さえとの間での熱の移動を抑制することによって、加熱された試料押さえによる試料の温度上昇を防止でき、レジストの変質等が低減できる。これによって、試料の歩留り低下を防止できる。これとともに、該押さえ表面に導電膜が形成されているので、試料押さえ表面の電位状態が面内で均一となり、プラズマの生成がより安定に維持されるので、安定した処理が行える。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図、第2図により説明する。第1図はアノード結合方式狭電極タイプの枚葉式平行平板型ドライエッチング装置を示したものである。真空室である処理室1は真空排気装置(図示省略)により減圧した後、反応ガスを導入し所望の圧力に設定される。処理室1内には対向した電極2、3が配置されており、そのうち一方の電極2は接地され、他方の電極3は整合器4を介して高周波電源5に接続されている。試料であるウェハ6は機械的なクランプ手段である試料押さえ7により電極2上に固定されており、いわゆるアノード結合の状態でエッチング処理される。従来は、試料押さえが加熱できる構造となっていなかったために、試料押さえ上にプラズマ重合膜が被着し、このプラズマ重合膜の堆積量が増加すると、膜が剥離し、ウェハ6に付着するこ

とが生じた。第2図は、第1図の試料押さえ7の構造を示した図である。例えば、アルマイト処理を行ったアルミニウムから成る試料押さえ母材8に薄膜抵抗体9、例えば、SnO₂が設けられ、これに通電することにより加熱する。また薄膜抵抗体9の上には保護用絶縁膜10、例えば、シリコーンレジンが塗布されている。試料押さえ7がウェハ6と接触する箇所には、この場合、断熱材11、例えば、カプトンを設け、試料押さえ7からウェハ6への熱の流入によるウェハ6の温度上昇を防止している。

10 本実施例によれば、試料押さえ7に発熱体を設け、加熱できるようにしたので、試料押さえ7上へのプラズマ重合膜の堆積量が低減できる。従って、試料押さえからの堆積物の剥離、該剥離物のウェハの被処理面への付着を抑制でき、ウェハの歩留り低下を防止することができる。また、試料押さえ7がウェハ6と接触する箇所に断熱材11を設けたため、ウェハ6の温度上昇を防止でき、その結果ウェハ6のレジストの変質等が低減できるという効果がある。

20 第2の実施例を第3図を用いて説明する。アルマイト処理を行ったアルミニウムから成る上部リング12の裏面に薄膜抵抗体9が設けられ、その上に保護用絶縁膜10が設けられている。この発熱体を有する上部リング12を、断熱材11の2重リングから成る真空断熱層16を介して、アルマイト処理を行ったアルミニウムから成る下部リング13に取り付け、加熱可能な試料押さえ7aを構成している。

本実施例によれば、第1の実施例の効果の他に、真空断熱層を設けたために効果的にウェハ6の温度上昇を防止できるという効果がある。

30 第3の実施例を第4図を用いて説明する。第2の実施例では上部リング12にはアルマイト処理を行ったアルミニウムを用いたが、本実施例では上部リング14に石英を用いている。

本実施例によれば第2の実施例の効果の他に、薄膜抵抗体9が上部リング14上に容易に設けられるという効果がある。

40 第4の実施例を第5図を用いて説明する。本実施例では、第3の実施例において石英から成る上部リング14の上に導電膜15、例えばアルミニウムを設けたものである。

本実施例によれば、試料押さえ7cの表面を導電性としたために、生成されるプラズマがより安定に維持されるという効果がある。

第5の実施例を第6図により説明する。第4の実施例では上部リング14の裏面に薄膜抵抗体9を設けていたが、本実施例では、上部リング14の表面に薄膜抵抗体9を設けた。また薄膜抵抗体9の上部には保護用絶縁膜10、更に導電膜15が設けられている。

本実施例によれば、第4の実施例の効果の他に、発熱体が試料押さえ7dの表面近くにあるために、試料押さえ7dの

表面がより効率的に加熱できるという効果がある。

以上発明した各実施例は、平行平板型のプラズマ処理装置について示したが、他のプラズマ発生方式、例えば μ 波放電、有磁場 μ 波放電を用いた場合についても同じ効果が得られる。更に光化学反応、イオンビーム、中性粒子ビーム等を利用した他の方式の処理装置についても同じ効果がある。

以上の説明は、ウェハを処理する際に試料押え上に堆積するプラズマ重合膜の堆積量の低減について述べたが、プラズマ洗浄中に試料押えを加熱すると、試料押え上に堆積したプラズマ重合膜を高速で除去できるという効果がある。

【発明の効果】

本発明によれば、機械的なクランプ手段からの堆積物*

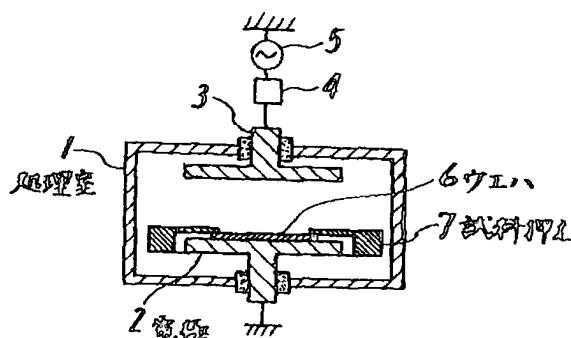
*の試料被処理面への付着を抑制して試料の歩留り低下を防止することができるとともに安定したプラズマ処理を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

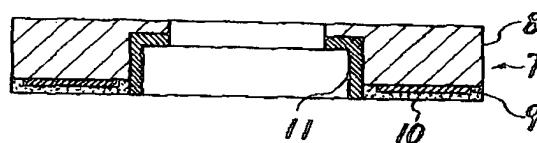
第1図は、本発明の一実施例のプラズマ処理装置の縦断面図、第2図は、第1図の試料押えの縦断面図、第3図ないし第6図は、本発明の第2ないし第5の実施例の試料押えのそれぞれの縦断面図である。

1 ……処理室、2, 3 ……電極、4 ……整合器、5 ……高周波電源、6 ……ウェハ、7, 7aないし7d ……試料押え、8 ……試料押え母材、9 ……薄膜抵抗体、10 ……絶縁膜、11 ……断熱材、12, 14 ……上部リング、13 ……下部リング、15 ……導電膜、16 ……真空断熱層

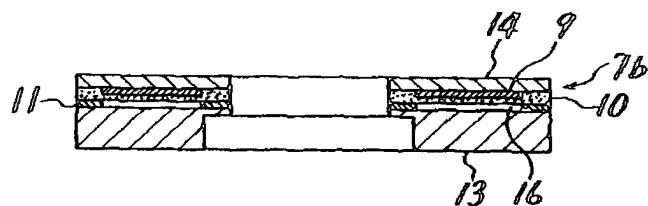
【第1図】



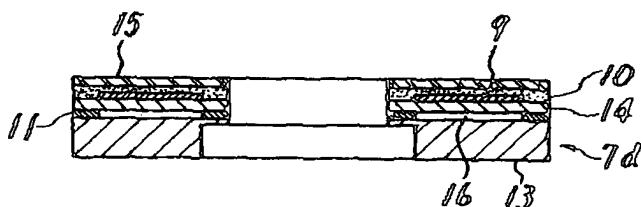
【第3図】



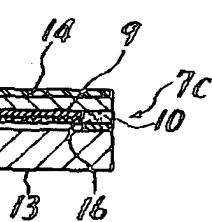
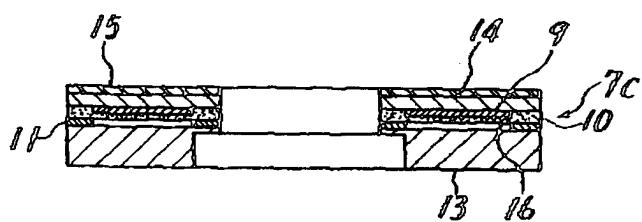
【第4図】



【第6図】



【第5図】



フロントページの続き

(72)発明者 川崎 義直

山口県下松市大字東豊井794番地 株式
会社日立製作所笠戸工場内

(58)調査した分野(Int. Cl. 6, DB名)

H01L 21/302

H01L 21/3065

H01L 21/461

H01L 21/205

H01L 21/31

H01L 21/365

H01L 21/469

(56)参考文献
特開 昭59-132623 (JP, A)
特開 昭61-224423 (JP, A)
特開 昭59-139628 (JP, A)
実開 昭63-128724 (JP, U)
実開 昭63-75034 (JP, U)